

2012 年度 修士論文要旨

アプリケーション層における ワイヤレスセンサネットワークの時刻同期手法の提案

関西学院大学大学院理工学研究科
情報科学専攻 岡留教授研究室 島 和之

電子技術の発展によって、センサデバイスの高性能化、小型化が進行している。ワイヤレスセンサネットワーク (WSN) により、これまで有線系によってしか実現できなかったシステムを大幅に低コスト化することが可能になった。すなわち、センサノードを広域に分散して、同時に多様なセンサー情報を取得することが可能である。分散システムを同時に精確に動作させるためには、センサネットワーク全体でそれぞれのセンサノードの時刻の整合性を保つ必要がある。しかし、時計にはクロックドリフトが起こり、時間とともにそれぞれの時計はずれてしまう。そのため、一定時間ごとにセンサネットワーク全体のそれぞれ分散したセンサノードの時計を同期させる時刻同期処理が必要となる。しかし、有線系とは異なり、無線系では同期パケット通信時に生じる遅延誤差が大きいため、その誤差を考慮にいて同期処理を行なう必要があるため、無線系での時刻同期は有線系ほど容易ではない。

本研究では、センサノード間の相対誤差を削減するため、時刻同期手法を提案する。とくに市販のセンサノードを対象として、汎用的に適用するために、アプリケーション層での実装を行なった。アプリケーション層のみで実装が可能である WSN の既存の手法である RBS (Reference Broadcast Synchronization) 手法をベースとして拡張して時刻同期精度の向上を図った。本手法では連続補正や補正条件、多数決判定を盛り込むことにより、同期処理時に生じる不確定要因による誤差を削減することができた。本手法では連続補正においては、WSN で重要となる消費電力に関しては考慮せず、連続でパケット交換を行なうことによってどの程度精度を向上させられるか確認するために実装した。ここで補正条件というのは、連続補正する場合に、補正する回数に比例してどんどん条件を厳しくすることにより、パケット送受信時に生じる不確定要因による誤差が大きくなってしまったものを排除することが出来るため、すべて補正する場合と比較して精度の向上が図れる。多数決判定は、実際に誤差が著しく大きく、補正条件にすべてはじかれる場合や、パケットの削減のために実装した。RBS 手法に連続補正、補正条件、多数決判定の機能を付加することにより、RBS 手法による同期精度と比較して、精度を高まることを明らかにした。